

15197 - Efeitos dos cultivos isolados e consorciados de capim-elefante var. roxo e margaridão na produção de fitomassa

Effects of isolated crops and intercropping of elephant grass var. 'Purple' and tree marigold on biomass production

ALVES DA COSTA JUNIOR, Edgar¹; MACHIORO, Gelso²

¹Bacharel Curso de DRS e Agroecologia – UNC/SC e UFSCAR/NAAC – Sorocaba/SP – edgacj@yahoo.com.br e ²Docente Curso Desenvolvimento Rural Sustentável e Agroecologia da Universidade do Contestado – UNC/SC – gelso@apaco.org.br

Resumo: O uso indiscriminado de áreas no processo de produção agrícola, em especial de culturas anuais, tem conduzido à utilização de práticas de manejo do solo intensivas e não adaptadas muitas vezes às condições edafoclimáticas típicas em dadas regiões. Em consequência disso, a degradação física, química e biológica destes solos tem aumentado e o reflexo disso está na queda crescente da produtividade, o que gera um elevado custo econômico e ambiental. Desta forma, este estudo avaliou os efeitos dos cultivos isolados e consorciados de Capim-elefante Var. Roxo (*Pennisetum purpureum*), Margaridão (*Tithonia diversifolia*) altura da planta para o estabelecimento de consórcios agroflorestais. No experimento concluiu-se que, mesmo com um alto grau de sobrevivência das plantas germinadas, a competição com espécies invasoras, sobretudo, a Brachiária (*Brachiaria* spp.), pode ser um fator preponderante para a germinação, porém, não para seu estabelecimento. No que tange aos consórcios agroflorestais e sua funcionalidade, estas plantas podem ser aliadas no processo de desenvolvimento inicial e ocupação de áreas degradadas, visando à melhoria do solo com baixo custo de implantação, desde que, observadas os manejos iniciais para uma boa germinação.

Palavra-chave: *Tithonia diversifolia*; *Pennisetum purpureum*; manejo do solo; sistemas agroflorestais; áreas degradadas.

Abstract: The indiscriminate use of areas in the agricultural production process, particularly for annual crops has led to the use of intensive soil management practices and often not adapted to soil and climatic conditions typical in given regions. As a result, the physical, chemical and biological degradation of these soils has increased and this is reflected in the increasing fall of productivity, generating high economic and environmental costs. Thus, this study evaluated the effects of isolated cultures and intercropping of elephant grass Var. Purple (*Pennisetum purpureum*), Tree Marigold (*Tithonia diversifolia*) and of biomass production and growth performance for the establishment of agroforestry systems. In the experiment it was concluded that even with a high degree of survival of the germinated plants, competition with invasive species, especially Brachiaria (*Brachiaria* spp.), can be an important factor for germination, but not for its development. With respect to agroforestry systems and their functionality, these plants can be combined in the process of initial development and occupation of degraded areas, aiming at improving the soil with low deployment cost, provided that the initial management is taken care of to ensure good germination.

Key Words: *Tithonia diversifolia*, *Pennisetum purpureum*; soil management; agroforestry system; degraded areas.

Introdução

O uso indiscriminado de áreas no processo de produção agrícola, em especial de culturas anuais, tem conduzido à utilização de práticas de manejo do solo intensivas e não adaptadas muitas vezes às condições edafoclimáticas típicas em dadas regiões. Em consequência disso, a degradação física, química e biológica destes solos tem aumentado e o reflexo disso está na queda crescente da produtividade, o

que gera um elevado custo econômico e ambiental. O uso de culturas de cobertura do solo pode atenuar os problemas de erosão e principalmente melhorar a fertilidade, permitindo melhores colheitas das culturas subseqüentes ou intercalares (AMABILE et al., 1994).

O Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), no contexto mundial, é a gramínea de maior produtividade de fitomassa (CARVALHO, 1985; BOSE e MORALES, 1972).

Tithonia diversifolia A. Gray. Angiosperma, da família Asteraceae, conhecida no Brasil como Margaridão ou girassol mexicano, apresenta um arbusto de textura semi-herbácea, ereto, vigoroso, com ramificação e é originário do México e também encontrado na América Central. Apresenta entre 1,5 a 2,5m de altura, com ramagem vigorosa, mas de fácil manejo. É também utilizada como excelente fertilizante para o solo (ALMEIDA, et. al. 2009).

Nos sistemas agroflorestais – SAFs ou Agroflorestas, espécies lenhosas, herbáceas e agrícolas são cultivadas juntas, algumas vezes escalonadas no espaço e no tempo adotando-se práticas diversificadas de manejo que geram a conservação dos recursos naturais (TORQUEBIAU, 1989). Embora as agroflorestas busquem a semelhança com a natureza, adotando uma estrutura sucessional, aos processos naturais (VIVAN, 2000), no entanto, são em essência sistemas agrícolas de produção no qual o homem, os animais e o ambiente se integram (CAPRA, 1997).

Segundo Fageria et al. (1991), os sistemas forrageiros, além de fornecer alimentos aos animais, contribuem na renovação da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes, previnem a erosão, melhoram a cobertura e restauram a fertilidade do solo. Com isso, a adoção de práticas de manejo do solo torna-se obrigatória, sendo a manutenção e o incremento no teor de matéria orgânica os principais objetivos. Entre estas, a prática da cobertura e adubação verde aparece como uma das mais viáveis e eficientes (ALVARENGA, 1993).

Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos dos cultivos isolados e consorciados de Capim-elefante Var. Roxo e Margaridão para o estabelecimento de consórcios agroflorestais.

Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido na região de Iperó/SP, tendo como foco o Assentamento Ipanema, situado no entorno da Floresta Nacional de Ipanema, na propriedade do Sr. José Rodrigues da Silva – Área 1 - Lote 31.

Existe neste local o trabalho de construção do conhecimento sobre o uso de sistemas agroflorestais e a importância do uso de plantas funcionais (adubação verde, cobertura, etc.) na agricultura, através do projeto financiado pelo CNPq, tendo como proponente a Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba/SP.¹

O terreno onde foi conduzido o experimento possui uma declividade de 20%. A área é considerada de pastagem com forte presença de brachiária.

¹Projeto Extensão Inovadora em Modelos Sustentáveis de Produção: Sistemas Agroflorestais e Produtos Florestais Não-madeireiros – 551944/2207-2 – UFSCar Edital MCT/CNPq/MDA/SAF/MDS/SESAN - Nº 36/2007 – Seleção Pública de Propostas para Apoio a Projetos de Extensão Tecnológica Inovadora para Agricultura Familiar.

Antes da implantação do experimento foi retirada amostra de solo, correspondente a área total das parcelas a uma profundidade de 0 – 20 cm do solo para análise química de macro e micronutrientes e matéria orgânica realizada pelo Instituto Agrônomo de Campinas, registrada pela amostra 00016304-0/2010. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise de solo de macro e micronutrientes e matéria orgânica (0 - 20 cm)

M.O.	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	S.B.	C.T.C.	V%	B	Cu	Fe	Mn	Zn
G /dm ³		MG /dm ³	Mmolc /dm ³	%	MG /dm ³									
23	4,7	4	0,1	15	4	31	18,5	49,3	37	0,19	0,6	51	2,4	0,3

O experimento foi conduzido em condições de campo no período de dezembro de 2010 a maio de 2011.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três tratamentos e três repetições, apresentado aqui como A1, A2 e A3. Os tratamentos consistiram no plantio de Capim-elefante em espaçamentos de 1,00 m x 1,00 m; Margaridão em espaçamentos de 1,00 m x 1,00 m; consórcio Margaridão e Capim-elefante intercalado em linhas de 1,00 m x 1,00 m. O tratamento Capim-elefante + Margaridão foi estabelecido na ordem de 50% da população de cada espécie implantada.

O material de propagação utilizado foi de estacas com gemas/colmos maduros, coletado em propriedades dentro e ao redor do assentamento Ipanema, utilizando-se o método para implantação de estaquia na cova, e enterrando-se 1/3 das estacas com tamanho adotado de 30 cm para cada de ambas as espécies.

A altura do Capim-elefante, do Margaridão e das espécies espontâneas, foi mensurada com uma régua de madeira nas fileiras, num total de quatro amostras por parcela. Foram avaliados a taxa de germinação e altura das plantas, número de perfilhos e a incidência de ervas espontânea. Os dados foram analisados estatisticamente através de análise de média, variância e co-variância.

Foram observadas em todos os tratamentos, as espécies espontâneas que apareceram na área quanto aos atributos de espécies dominadoras. O método utilizado foi do lançamento de um quadrado de 1m x 1m ao acaso dentro dos tratamentos em três repetições para verificar a porcentagem de espécies invasoras.

Resultados e Discussão

O resultado da análise de solo comprova o nível de degradação e sua baixa capacidade produtiva apontada pelo agricultor. A acidez do solo é considerada alta e a maioria dos micro e macronutrientes estão abaixo do satisfatório quando comparado os resultados de análise para o estado de São Paulo (Raij et al, 1996).

As estacas demoraram em média 18 dias para germinarem em ambos os tratamentos. Esse atraso pode ser acarretado pela escassez de chuva na região neste período, ou mesmo pela baixa fertilidade do solo como apontado na análise.

Através das observações realizadas em campo em intervalos de 30, 60, 90 e 110 dias, verificou-se que entre os 30 dias e 60 dias após o plantio, a incidência de Brachiária, dentro dos tratamentos foi superior ao esperado, tendo como resultados tanto em A1, A2 e A3, 85, 90, 85 % respectivamente da área ocupada por Brachiária.

Os resultados da pesquisa com referência ao número de observações, porcentagem de germinação, altura das plantas, número de perfilhos e o número total de plantas entre os blocos A1, A2 e A3, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados das amostras para número total de plantas, porcentagem de germinação, altura (m) e número de Perfilhos em análise de variância, co-variância, correlação e média.

Variável	A ₁	A ₂	A ₃	
	Margaridão	C. elefante	Margaridão	C. elefante
Número total de plantas	25	17	20	2
Porcentagem de germinação	23%	16%	37%	4%
Número de observações	12	11	12	2
Altura (m)				
Min/Max	0,2/0,8	0,8/1,7	0,2/1,6	0,8/1,1
Média	0,43	1,32	0,70	0,95
Variância	0,06	0,09	0,16	0,05
Co-variância % de germinação/altura média				-0,02
Correlação % de germinação/altura média				-0,47
Número de Perfilhos				
Min/Max	1/4	1/2	1/6	1/1
Média	2,17	1,27	2,75	1,00
Variância	0,88	0,22	2,57	0,00
Co-variância % de germinação/n. médio de Perfilhos				0,08
Correlação % de germinação/n. médio de Perfilhos				0,97

Pode-se observar, que do total de 108 estacas utilizadas para plantio nos tratamentos individuais A1, A2, obteve-se, 25 e 17 estacas, correspondendo respectivamente a 23% e 16% de germinação. Para o tratamento A3, em que as espécies foram consorciadas entre o Capim-elefante e o Margaridão na proporção de 50%, sendo 54 estacas/tratamento para cada, obteve-se, 20 e duas estacas, na porcentagem de 37% e 4% respectivamente.

Observando a taxa de altura para A1, A2, temos 0,43 m e 1,32 m respectivamente e no tratamento consorciado A3, temos 0,70m para o Margaridão e 0,95 m para o Capim-elefante de média de altura. O Capim-elefante, apesar da baixa taxa de germinação, apresentou maior potencial de altura em comparação ao Margaridão (demonstrado pela co-variância e correlação negativa entre a taxa de germinação e o altura média), podendo considerar um alto potencial de crescimento rápido enquanto futura dominadora do ambiente.

Observando o número médio de perfilhos, a correlação de 0,97 com a taxa de germinação mostram que onde nasceram mais plantas também teve mais perfilhos. Assim, o Margaridão consorciado teve o número médio de perfilhos maior e o Capim-elefante consorciado o menor número entre todos. A variância no caso do Capim-elefante foi bem baixa, resultando do número de perfilhos variando entre um e dois, enquanto, como no caso do altura, a variância foi maior para o Margaridão consorciado.

Por se tratar de estacas provenientes de plantas adultas e colmos maduros, aliado a falta de chuvas no local e a falta de manejo das espécies invasoras, houve certa desvantagem na competição entre as plantas, permitindo com isso uma menor taxa de germinação. A partir do momento que se reduz a influência direta de luz pelo adensamento entre as plantas, conforme Carneiro et. al. (2006), existe a probabilidade de maior competição por nutrientes, água e luz, podendo reduzir assim o desenvolvimento de tais espécies, principalmente no caso do Capim-elefante.

Pode-se observar que o Margaridão foi à planta que melhor sobressaiu nos aspectos de germinação e perfilhos, tendo um estabelecimento mais lento e com grandes variações, porém, satisfatório. Aos 100 dias do plantio, foi possível observar botões em flôr para a maioria das plantas tanto no tratamento A1 quanto no A3.

Em última análise, podemos considerar que entre os tratamentos experimentados, houve um bom desenvolvimento das plantas individuais tanto para A1 como para A2. No entanto, quando observado em A3, em comparação com as plantas consorciadas, pode-se perceber que o desenvolvimento do Margaridão foi dentre todos os aspectos ainda melhor, demonstrando com isso, ser uma planta companheira, tolerante a competição por espaço e luz. Por outro lado a germinação do Capim-elefante foi muito baixa, assim como a altura e o número de perfilhos em comparação ao cultivo individual. Como já mencionado, isto pode ter relação com a competitividade por espaço, luz, nutriente ou mesmo a interação entre as plantas.

No caso da análise da produção de fitomassa, podemos utilizar como referência, um estudo realizado em diversos lugares do Kênya, leste da África (Oliveira et al. 2007), que demonstra que, o Margaridão, chegou a uma produção de biomassa fresca (BF) no total de 530 toneladas/ha⁻¹, correspondendo a 84,8 toneladas/ha⁻¹ de matéria seca (MS), na relação de BF:MS foi na ordem de 6,25:1, demonstrando com isso, o forte potencial de produção de biomassa e cobertura para o solo.

No caso do Capim-elefante, estudos apontam como sendo uma forrageira, dentro dos contextos mundiais, uma das gramíneas de maior produtividade de fitomassa (CARVALHO, 1985; BOSE e MORALES, 1972).

Conclusão

Conclui-se que, mesmo com um alto grau de sobrevivência das plantas germinadas, a competição com espécies invasoras, sobretudo, a Brachiária, pode ser um fator preponderante para a germinação, porém, não para seu desenvolvimento. Desta forma, no que tange aos Sistemas Agroflorestais e sua funcionalidade, estas plantas podem ser aliadas no processo de desenvolvimento inicial, de ocupação e recuperação de áreas degradadas, visando à melhoria do solo com baixo custo de implantação, desde que, observadas os manejos iniciais para uma boa germinação.

Agradecimentos

Ao Fundo de Amparo a Pesquisa – FAP, do Estado de Santa Catarina e a Universidade do Contestado – UNC, Campus Concórdia/SC.

Referências

- ALMEIDA, A. P.; XAVIER, A. S.; ARRUDA, L. A. M.; BARROS, A. P. O.; ALVES, A. O.; LOGES, V.. Influência do Tipo de Estaca na Propagação de *Tithonia diversifolia* (Hemsley) Gray, V Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX. Recife, 2009.
- ALVARENGA, R. C. Potencialidades de adubos verdes para conservação e recuperação de solos. Tese de Doutorado. Viçosa: UFV, 1993. 112p.
- AMABILE, R. F.; CORREIA, J. R.; FREITAS, P. L.; BLANCENEUX, P.; GAMALIEL, J.. Efeito do manejo de adubos verdes na produção de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). *Pesq. Agrop. Bras.*, v. 29, n. 8, p. 1199. Brasília, 1994.
- CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E. A.; WILDNER, L. P.; CARVALHO, L. A. *Pennisetum purpureum*, Schumacher: Revisão. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL. (EMBRAPA-CNPGL. Boletim de Pesquisa, 10). Juiz de Fora, 1985. 86p.
- CAPRA, F.. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996. 256 p.

- CARNEIRO, M. S. S.; SOUZA, P. Z.; PEIXOTO, M. J. A.; SALES, R. O. Revista Caatinga, v.19, n. 1, p.51-55. Mossoró, 2006.
- FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C.; JONES, C. A.. Growth and mineral nutrition of field crops. New York: M. Dekker, 1991. 476p.
- RAIJ, B.. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2.ed. (IAC. Boletim Técnico, 100). Campinas: Instituto Agrônômico, 1996.
- TORQUEBIAU, E. Sustainability indicators in agroforestry. In: HUXLEY, P. A. (Ed). Viewpoints and issues on agroforestry and sustainability. Nairobi: ICRAF, 1989. 14p.
- VIVAN, J. L. Agricultura e Floresta: princípios de uma interação vital. Guaíba: Agropecuária, 1998. 207p.